



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL
TRAMO, NUEVO SAN MIGUEL - NUEVO CUTERVO - SANTA FE,
DISTRITO DE JEPELACIO, PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN
MARTIN”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

EDDY PAQUITO JULCA HERNÁNDEZ

ASESOR:

ING. MARLON GASTON FARFAN CORDOVA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO



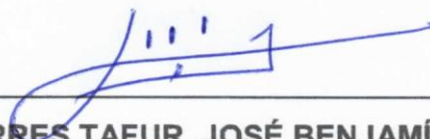
ING. ROJAS SALAZAR, HILBE

PRESIDENTE



ING. FARFÁN CÓRDOVA, MARLON GASTÓN

SECRETARIO



ING. TORRES TAFUR, JOSÉ BENJAMÍN

VOCAL

Dedicatoria

A mis padres:

Por ser las personas más maravillosas de este mundo, por poner su vida a mi servicio, porque siempre se han sacrificado y trabajado arduamente para sacar adelante a mi familia.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que les caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante, pero más que nada, por su amor.

A mis tíos:

Por formar parte de mi familia y por ser las personas con quienes he compartido muchos momentos bonitos de mi vida, por sus consejos y por enseñarme a ver que todo es posible, con esfuerzo y dedicación.

Agradecimiento

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Al Ing. Marlon Gastón Farfán Córdova

Mi más sincero agradecimiento, por su dedicatoria, su valioso aporte y orientación como asesor del presente trabajo de investigación.

Al Ing. José Benjamín Torres Tafur

Por su orientación y tiempo brindado para apoyarme en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Eddy Paquito Julca Hernández, estudiante de la escuela profesional de ingeniería Civil de la facultad de ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 73469650; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y autentica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, diciembre del 2017



.....
Eddy Paquito Julca Hernández

PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo - Filial Trujillo, ponemos a vuestro elevado criterio la Tesis titulada:

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL TRAMO, NUEVO SAN MIGUEL - NUEVO CUTERVO - SANTA FE, DISTRITO DE JEPELACIO, PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTIN”, con la finalidad de obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación al desarrollo y al progreso de los Centros Poblados del Distrito de Jepelacio, involucrando a los Centro Poblados de Nuevo Cutervo y Santa Fe, a fin de mejorar la calidad de vida de la población y el servicio vial de la zona.

EL AUTOR

INDICE GENERAL

	PAG.
PAGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	16
1.1.1. Aspectos generales:	
Ubicación Política	17
Ubicación Geográfica	18
Límites	19
Clima	19
Aspectos demográficos, sociales y económicos	20
Vías de acceso	21
Infraestructura de servicios	22
Servicios públicos existentes	22
Servicio de agua potable	22
Servicio de alcantarillado	23
Servicio de energía eléctrica	24
Otros servicios	24
1.2. Trabajos previos	24
1.3. Teorías relacionadas al tema	28
1.4. Formulación del problema	43
1.5. Justificación del estudio	43
1.6. Hipótesis	44
1.7. Objetivos	45
1.7.1. Objetivo general	45
1.7.2. Objetivos específicos	45

II.	MÉTODO	45
2.1.	Diseño de investigación	45
2.2.	Variables, operacionalización	46
2.3.	Población y Muestra	49
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
2.5.	Métodos de análisis de datos	50
2.6.	Aspectos éticos	50
III.	RESULTADOS	50
3.1.	Estudio Topográfico	50
3.1.1.	Generalidades	50
3.1.2.	Ubicación	51
3.1.3.	Reconocimiento de la zona	51
3.1.4.	Metodología de trabajo	52
3.1.4.1.	Personal	52
3.1.4.2.	Equipos	52
3.1.4.3.	Materiales	53
3.1.5.	Procedimiento	53
3.1.5.1.	Levantamiento topográfico de la zona	53
3.1.5.2.	Puntos de georreferenciación.....	54
3.1.5.3.	Puntos de estación	54
3.1.5.4.	Toma de detalles y rellenos topográficos	55
3.1.5.5.	Códigos utilizados en el levantamiento topográfico	57
3.1.6.	Trabajo de gabinete	58
3.1.6.1.	Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos.....	58
3.2.	Estudio de mecánica de suelos	59
3.2.1.	Estudio suelos	59
3.2.1.1.	Alcance	59
3.2.1.2.	Objetivo	59
3.2.1.3.	Descripción del proyecto	60
3.2.1.4.	Descripción de los trabajos	61
3.2.2.	Estudio de canteras	86
3.2.2.1.	Identificación de cantera	86

3.2.2.2.	Evaluación de las características de la cantera...	87
3.2.3.	Estudio de fuente de agua	88
3.2.3.1.	Ubicación	88
3.3.	Estudio hidrológico y obras de arte	89
3.3.1.	Hidrología	89
3.3.1.1.	Generalidades	89
3.3.1.2.	Objetivos del estudio	89
3.3.1.3.	Estudios hidrológicos	90
3.3.2.	Información hidrometeorológica y cartografía	90
3.3.2.1.	Información pluviométrica	90
3.3.2.2.	Precipitaciones máxima en 24 horas	91
3.3.2.3.	Análisis estadísticos de datos hidrológicos	95
3.3.2.4.	Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia	106
3.3.2.5.	Tiempo de concentración	107
3.3.2.6.	Cálculos de caudales	109
3.3.3.	Hidráulica y drenaje	111
3.3.3.1.	Drenaje superficial	111
3.3.3.2.	Diseño de cunetas	112
3.3.3.3.	Diseño de alcantarillas	118
3.3.3.4.	Diseño de badenes	124
3.3.4.	Resumen de obras de arte	128
3.4.	Diseño geométrico de la carretera	129
3.4.1.	Generalidades	129
3.4.2.	Normatividad	129
3.4.3.	Clasificación de carreteras	129
3.4.3.1.	Clasificación por demanda	129
3.4.3.2.	Clasificación por su orografía	130
3.4.4.	Estudio de tráfico	130
3.4.4.1.	Generalidades	130
3.4.4.2.	Conteo y clasificación vehicular	131
3.4.4.3.	Metodología	131
3.4.4.4.	Procesamiento de la información	132
3.4.4.5.	Determinación del índice medio diario (IMD)	132
3.4.4.6.	Determinación del factor de corrección	133

3.4.4.7.	Resultados del conteo vehicular	133
3.4.4.8.	IMDa por estación	134
3.4.4.9.	Proyección de tráfico	135
3.4.4.10.	Tráfico generado	137
3.4.4.11.	Tráfico total	138
3.4.4.12.	Cálculo de ejes equivalentes	140
3.4.4.13.	Clasificación de vehículo	142
3.4.5.	Parámetros básicos para el diseño en zona rural	143
3.4.5.1.	Índice medio diario anual (IMDA)	143
3.4.5.2.	Velocidad de diseño	144
3.4.5.3.	Radios mínimos	145
3.4.5.4.	Anchos mínimos de calzada en tangente	146
3.4.5.5.	Distancia de visibilidad	147
3.4.6.	Diseño geométrico en planta	150
3.4.6.1.	Generalidades	150
3.4.6.2.	Tramos en tangente	151
3.4.6.3.	Curvas circulares	151
3.4.6.4.	Curvas de transición	153
3.4.6.5.	Curvas de vuelta	155
3.4.7.	Diseño geométrico en perfil	157
3.4.7.1.	Generalidades	157
3.4.7.2.	Pendiente	158
3.4.7.3.	Curvas verticales	160
3.4.8.	Cálculo de poligonal	163
3.4.9.	Diseño geométrico de la sección transversal	169
3.4.9.1.	Generalidades	169
3.4.9.2.	Calzada	170
3.4.9.3.	Bermas	171
3.4.9.4.	Bombeo	172
3.4.9.5.	Peralte	172
3.4.9.6.	Taludes	173
3.4.9.7.	Cunetas	175
3.4.9.8.	Secciones transversales típicas	175
3.4.10.	Resumen y consideraciones de diseño en zona rural	177

3.4.11.	Diseño de pavimento	178
3.4.11.1.	Generalidades	178
3.4.11.2.	Datos del CBR mediante el estudio de suelos...	180
3.4.11.3.	Datos del estudio de tráfico	181
3.4.11.4.	Espesor de pavimento, base y sub base granular	183
3.4.12.	Señalización	192
3.4.12.1.	Generalidades	192
3.4.12.2.	Requisitos	192
3.4.12.3.	Señales verticales	193
3.4.12.4.	Colocación de las señales	195
3.4.12.5.	Hitos kilométricos	197
3.4.12.6.	Señalización horizontal	197
3.4.12.7.	Señales en el proyecto de investigación	199
3.5.	Estudio de Impacto ambiental	203
3.5.1.	Generalidades	203
3.5.2.	Objetivos	203
3.5.2.1.	Objetivo general	203
3.5.2.2.	Objetivos específicos	204
3.5.3.	Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)	204
3.5.3.1.	Constitución política del Perú	206
3.5.3.2.	Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)	206
3.5.3.3.	Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N°757)	207
3.5.4.	Características del proyecto	208
3.5.5.	Infraestructuras de servicio	208
3.5.6.	Diagnóstico ambiental	209
3.5.6.1.	Medio físico	209
3.5.6.2.	Medio biótico	214
3.5.6.3.	Medio socioeconómico y cultural	215
3.5.7.	Área de influencia del proyecto	217
3.5.7.1.	Área de influencia directa	217

3.5.7.2.	Área de influencia indirecta	217
3.5.8.	Evaluación de impacto ambiental en el proyecto	218
3.5.8.1.	Matriz de impactos ambientales	218
3.5.8.2.	Magnitud de los impactos	221
3.5.8.3.	Matriz causa – efecto de impacto ambiental	223
3.5.9.	Descripción de los impactos ambientales	228
3.5.9.1.	Impactos ambientales negativos	228
3.5.9.2.	Impactos ambientales positivos	228
3.5.10.	Mejora de la calidad de vida	228
3.5.10.1.	Mejora de la transitabilidad vehicular	228
3.5.10.2.	Reducción de costos de transporte	229
3.5.10.3.	Aumento del precio del terreno	229
3.5.11.	Impactos naturales adversos	229
3.5.12.	Medidas de mitigación	233
3.5.12.1.	Aumento de niveles de emisión de partículas ..	237
3.5.12.2.	Incremento de niveles sonoros	238
3.5.12.3.	Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población	239
3.5.12.4.	Alteración directa de la vegetación	240
3.5.13.	Plan de manejo de residuos sólidos	240
3.5.13.1	Manejo sostenible.....	241
3.5.13.2.	Registro de residuos a generarse.....	244
3.5.14.	Plan de abandono	247
3.5.14.1.	Medidas o Acciones	247
3.5.15.	Programa de control y seguimiento.....	250
3.5.16.	Plan de contingencias	255
3.5.16.1.	Directivas para el plan de contingencia Ambiental	256
3.5.17.	Conclusiones y recomendaciones	264
3.5.17.1.	Conclusiones	264
3.5.17.2.	Recomendaciones	265
3.6.	Análisis de costos y presupuestos	266
3.6.1.	Resumen de metrados	266

3.6.2.	Presupuesto general	267
3.6.3.	Cálculo de partida costo de movilización	269
3.6.4.	Desagregado de gastos generales	270
3.6.5.	de costos unitarios	271
3.6.6.	Relación de insumos	271
3.6.7.	Fórmula polinómica	271
IV.	DISCUSIÓN	272
V.	CONCLUSIONES	274
VI.	RECOMENDACIONES	275
VII.	REFERENCIAS	276
ANEXOS	278

RESUMEN

La construcción de vías de comunicación como las carreteras, y la satisfacción de las necesidades básicas de la población es una de las prioridades de los gobiernos locales, regionales y nacionales; en tal sentido resulta pertinente plantear proyectos que contribuyan con el desarrollo de los pueblos. De tal manera, el objetivo de la presente investigación es diseñar la carretera que una los poblados de Nuevo San Miguel, Nuevo Cutervo y Santa Fe con una longitud de 6.5Km. El lugar a intervenir se sitúa a 1115 msnm, el cual posee un suelo limo arcilloso y terreno accidentado, tipo 3, con pendientes de 8 a 12%. El diseño considera una velocidad directriz de 30 km/h, ancho de calzada mínimo de 6.00m, ancho de berma de 0.50m, un bombeo de 2.5%, peralte de 12%, pendientes longitudinales de hasta 9.8%, radios mínimos de 25m, curvas de volteo con radios interiores mínimos de 15m. Como obras de arte se consideraron cunetas de sección triangular de 1.35 x 0.50, se tiene 3 alcantarillas de paso de 48" tipo TMC, se tiene dos badenes de 17.5 m de largo, con una profundidad de 0.35m. Se tiene un diseño de pavimento flexible con base granular de 0.25m y como carpeta asfáltica se utilizará micro pavimento de 25mm. En cuanto a la señalización, se ha previsto las señales de acuerdo a las condiciones que se presente en la vía, la cual están indicadas en el plano de señalización vial. Se determinó los impactos tanto positivos y negativos frente al medio ambiente en el que se realizara el proyecto y se ha planteado mitigar de la manera más adecuada. De esta manera se concluye que las características del proyecto se elaboraron bajo los criterios técnicos que establece la norma del diseño geométrico de carreteras DG-2014.

Palabras claves: carretera, Nuevo Cutervo, cuneta, diseño geométrico, transporte.

ABSTRACT

The construction of communication routes such as roads, and the satisfaction of the basic needs of the population is one of the priorities of local, regional and national governments; In this sense, it is pertinent to propose projects that contribute to the development of the peoples. In this way, the objective of this research is to design the road that links the towns of Nuevo San Miguel, Nuevo Cutervo and Santa Fe with a length of 6.5 km. The place to intervene is located at 1115 meters above sea level, which has a clay loam soil and rugged terrain, type 3, with slopes of 8 to 12%. The design considers a guide speed of 30 km / h, minimum road width of 6.00m, width of berm of 0.50m, a pump of 2.5%, cant of 12%, longitudinal slopes of up to 9.8%, minimum radii of 25m, turning curves with minimum inside radii of 15m. As works of art were considered ditches of triangular section of 1.35 x 0.50, there are 3 sewers of 48 "type TMC, there are two speed bumps of 17.5 m long, with a depth of 0.35 m. It has a flexible pavement design with granular base of 0.25m and as asphalt binder will be used micro pavement of 25mm. As for the signaling, the signals have been planned according to the conditions that are present in the road, which are indicated in the road signaling plane. The positive and negative impacts on the environment in which the project was carried out were determined and mitigation was planned in the most appropriate manner. In this way, it is concluded that the characteristics of the project were developed under the technical criteria established by the DG-2014 geometric road design standard.

Keywords: highway, Nuevo Cutervo, gutter, geometric design, transport.